

<https://helda.helsinki.fi>

Tiedon esittäminen verkko-oppimateriaalissa

Paavola, Sami

Opetushallitus
2012

Paavola , S , Ilomäki , L & Lakkala , M 2012 , Tiedon esittäminen verkko-oppimateriaalissa .
julkaisussa L Ilomäki (Toimittaja) , Laatus e-oppimateriaaleihin : E-oppimateriaalit
opetuksessa ja oppimisessa . Oppaat ja käsikirjat / Opetushallitus , Nro 2012:5 ,
Opetushallitus , Helsinki , Sivut 44-53 . <
http://www.oph.fi/julkaisut/2012/laatus_e_oppimateriaaleihin >

<http://hdl.handle.net/10138/39220>

acceptedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

Tiedon esittäminen verkko-oppimateriaalissa

Sami Paavola, Liisa Ilomäki ja Minna Lakkala

Käsikirjoitusversio – julkaistu: Paavola, S., Ilomäki, L. & Lakkala, M. (2012) Tiedon esittäminen verkko-oppimateriaalissa. Teoksessa Ilomäki, L. (toim). Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa (s. 44-53). Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Helsinki: Opetushallitus. Saatavilla: http://www.oph.fi/julkaisut/2012/laatua_e_oppimateriaaleihin

Tietokäsityksen taustaa

Oppimisen ja oppimisprosessin yksi keskeinen ulottuvuus on siihen sisältyvä tietokäsitys eli se tapa, millaisena tiedon ja tietämisen luonne mielletään kulloisenkin oppimistapahtuman yhteydessä (katso esimerkiksi 1 ja 2). Vaativimmillaan tietokäsitys tarkoittaa perustavia, toiminnan kuluessa syntyviä ja monelta osin myös ei-tiedostettuja tapoja ymmärtää tiedollisia toimintoja, joita on tästä syystä vaikea muuttaa (3). Tietokäsitys on kuitenkin myös oppimateriaalien kehittämisen kannalta hyvin keskeistä, koska oppimateriaali osaltaan muovaa oppijoiden käsityksiä tiedosta ja sen kanssa toimimisesta. Mikkilä-Erdmannin vuonna 2002 tehdyn tutkimuksen mukaan suomalaisten oppikirjojen edustamat oppimis- ja tietokäsitykset olivat enimmäkseen hyvin perinteisiä (4). Oppikirjojen osalta tilanne on tuskin kovin paljon muuttunut kymmenessä vuodessa. Vaikuttaa siltä, että oppikirjan tehtävä mielletään edelleen valmiin tiedon ja faktojen tarjoamisena ja välittämisenä mahdollisimman selkeässä muodossa. Oppijan tehtäväksi jää usein vain tarjotun tiedon omaksuminen tai toisto eikä oppijan ole tarpeen käyttää tai kehittää mitään muita tiedon kanssa toimimisen tapoja kuin muistamista. Näitä muita toimintatapoja olisivat esimerkiksi tiedon arviointi tai tiedon liittäminen muuhun tietoon ja osaamiseen. Kehitettäessä oppimateriaalia verkkoon sorrutaan helposti tähän samaan virheeseen. Verkko-oppimateriaalit ovat edelleen enimmäkseen kuvailevaa faktatietoa tietyssä järjestyksessä esittäviä kokonaisuuksia, joissa edellytetään pääasiassa yksilötyöskentelyä, valmiiksi rajattujen selkeiden tehtävien suorittamista ja tarjotun tiedon mieleen painamista (5). Tutkijoiden mukaan seurauksena on ”yksi askel eteenpäin teknologiassa, kaksi askelta taaksepäin pedagogiikassa”.

Verkossa oleva oppimateriaali tarjoaa kuitenkin monia uudenlaisia mahdollisuuksia kehittää oppimiskulttuuria. Tässä luvussa käsitellään niitä piirteitä, joita yleensä katsotaan kuuluvan asiantuntijamaiseen tietokäsitykseen ja tarkastellaan sitä, miten näitä piirteitä voisi ottaa huomioon ja toteuttaa verkkomateriaalissa. (Tällaisen dynaamisen, asiantuntijamaisen tietokäsityksen perusteista, katso 6, 7.)

Asiantuntijamainen, dynaaminen tietokäsitys sisältää mm. seuraavanlaisia elementtejä:

- Tietoa käytetään hyväksi ongelmanratkaisussa.
- Oppijat hakevat tietoa ratkaistakseen itseään askarruttavia kysymyksiä.
- Työskentelyn aikana arvioidaan sekä tietoa että sitä taustaa, josta tieto on lähtöisin.
- Otetaan huomioon erilaiset tulkinnat sekä tiedon muuntuvuus ja historia.
- Tietoa ei tarkastella erillisenä ja irrallisena vaan suhteessa tiedon taustaan ja kontekstiin.
- Otetaan huomioon erilaiset tiedon lähteet ja niiden keskinäiset suhteet.
- Tiedon arvioinnissa olennaista on myös sen käyttötarkoitus, joka vaikuttaa siihen, miten tieto on esitetty ja millaiseen konkreettiin muotoon se on muokattu.
- Ongelmia käsitellään ja kehitetään pitkäjänteisesti, jolloin sekä tiedon moniulotteisuus että kuhunkin tarkoitukseen tarkoitetut keskeiset asiat tulevat ilmi; tiedonmuodostuksen perustana on aikaa vaativissa prosesseissa kehittyvä ”tekijän tieto”.
- Aito tieto näkyy olennaisesti myös toiminnassa ja vastaavasti toiminta muokkaa keskeisesti tietämistä.
- Tieto rakentuu olennaisesti sosiaalisissa prosesseissa ja erilaisten yhteisöllisten prosessien tuloksena.
- Ihmisen koko persoona on mukana tiedollisessa toiminnassa, ei pelkästään äly tai toiminta; esimerkiksi innostus, tunteet ja eettiset kysymykset ovat olennaisesti mukana tiedonmuodostuksessa.

Näin esitettynä puhutaan varsin vaativasta tietokäsityksestä, mutta ajatuksena on, että oppimateriaali voi edustaa ja tukea tällaista tietokäsitystä eriasteisesti ja eri tavoin.

Oppimateriaalin piirteitä tietokäsitysten kannalta ei ole kovinkaan paljon tutkittu, mutta yhtenä keskeisenä taustana tälle tutkimukselle voi nähdä *oppilaiden* tietokäsityksiä koskevan kirjallisuuden. Oppilaiden tietokäsityksistä on tehty perinteisesti runsaasti tutkimusta, joista yksi keskeinen on tehty amerikkalaisten college-opiskelijoiden tietokäsityksistä (8). Tässä klassisessa tutkimuksessa tutkittiin, miten opiskelijoiden käsitys tiedosta ja oman elämäntilanteen kokemisesta kehittyi opiskelujen ja iän myötä. Opiskelijoiden tietokäsityksessä korostui alussa *dualistinen käsitys*, jossa asiat nähdään hyvin mustavalkoisesti joko oikeana tai vääränä, totena tai epätotena. Tällainen käsitys muuttui ensin *moninaisuutta korostavaan* näkemykseen, jonka mukaan mikä tahansa mielipide on yhtä hyvä kuin jokin toinenkin, ja lopulta ns. *kontekstuaaliseen relativismiin*. Tämä jälkimmäinen tarkoittaa tietokäsitystä jossa ymmärretään, että yksilöllä itsellä on merkittävä vastuu merkitysten aktiivisena luojana, mutta hän suhteuttaa nämä merkitykset muuhun tätä asiaa koskevaan tietoon. Ajatuksena on, että oppimisen kuluessa oppijat eivät opi vain tiettyjä tietoja tai taitoja vaan myös yleisempiä käsityksiä tiedosta. Koulun haasteena on opettaa ja oppia tietojen ja taitojen lisäksi näitä kehittyneitä käsityksiä ja toimintatapoja.

Oppimateriaali on tietysti vain yksi tekijä tietokäsitysten muovautumisen taustalla. Suurempi merkitys oppilaiden ja opiskelijoiden tietokäsitysten kehittymiselle on sillä, miten oppiminen ja sen arviointi on organisoitu kokonaisuudessaan sekä se, mitä oppimisprosessien aikana tehdään. Nykyään painotus on muuttunut niin, että on alettu puhua *tietokäytäntöjen* merkityksestä *tietokäsitysten* rinnalla tai sijaan (9). Kehittynyt tietokäsitys ei liity vain siihen, että ymmärtää oppimista tiedolliselta kannalta vaan että oppii niitä käytäntöjä ja toimintoja, joita tiedon kanssa toimimiseen liittyy. Tärkeät tietokäytännöt liittyvät tiedon arvioimiseen, hakemiseen, jakamiseen, mutta erityisesti myös tiedon tuottamiseen. Asiantuntijamaisessa toiminnassa tieto on tärkeää erityisesti jatkokäytön kannalta, ei itseisarvona. On olennaista oppia tapoja muokata ja työstää tiedollisia asioita yhdessä muiden kanssa käyttäen erilaisia tiedon tuottamisen ja esittämisen tapoja ja ottaen huomioon tiedon erilaiset käyttötarkoitukset.

Oppimistilanteessa toteutettavien tietokäytäntöjen rinnalla oppimateriaalilla itsessäänkin on tärkeä rooli, koska se heijastelee ja muovaa ymmärrystä tiedosta ja sen kanssa toimimisesta. Oppimateriaali ja uusi digitaalinen teknologia edustavat erilaisia "tarjoumia" (engl. affordances), mikä tarkoittaa sitä, että niiden piirteet houkuttelevat jo lähtökohtaisesti joihinkin tiedon käsittelyn kannalta kehittyneisiin tai

vähemmän kehittyneisiin toimintoihin. Esimerkiksi wikit ohjaavat tyypillisten ominaisuuksiensa perusteella sellaiseen käsitykseen tiedosta, jossa tiedon tuottaminen yhdessä on tärkeämpää kuin ”valmis” tieto. Näyttävimpänä esimerkkinä tästä on Wikipedia-sanakirja, jossa yhteisöllisesti toteutettu tiedon päivittäminen tuottaa hyödyllisiä tuloksia maailmanlaajuisesti. Wikipediassa esitetyn tiedon oikeutuksesta tai varmuudesta on paljon kiistelty, sillä artikkelien sisältämä tieto voi olla sekä virheellistä että sattumanvaraista. Wikipedia ohjaa kuitenkin siinä mielessä kehittyneeseen käsitykseen tiedosta, että tietojen arviointi, pitkäjänteinen muokkaaminen ja jatkuva päivittäminen ovat wikipediamaisen tiedon tuottamisen keskeisiä piirteitä. Samalla tavalla uudet sosiaalisen median välineet (kuten Facebook, Twitter) saattavat tiedon oikeuttamisen kannalta sisältää monia ongelmia, mutta ne korostavat tiedon sosiaalisen jakamisen ja tuottamisen mekanismeja ja tiedon ajankohtaisuuden merkitystä – miksei myös virheiden nopeaa kommentointia ja korjaamista.

Tietokäsitys ei muutu, jos oppimateriaalin työstämistavat säilyvät ennallaan. Toisaalta kehittynyt tiedonkäsittelijä osaa viisaasti käyttää myös tietokäsityksen kannalta köyhempää oppimateriaalia. Ihanteena kuitenkin on, että oppimateriaali osaltaan tukee asiantuntijamaisen tietokäsityksen syntymistä.

Asiantuntijamaisen tietokäsityksen piirteitä

Nykyään korostetaan yleisesti – ja hyvästä syystä – oppijoiden aktiivisuuden ja itse tehtyjen konstruktoiden eli tiedonrakenteiden merkitystä oppimisen perustana. Tällainen aktiivisuus voi esiintyä oppimisessa hyvin eri tavoin ja eri tasoilla, paitsi kognition myös tunteiden, omakohtaisen toiminnan ja kulttuurin tasoilla (6). Oppimistilanteen olisi annettava tilaa omalle ajattelulle ja toiminnalle sekä yhteisölliselle tiedonrakentelulle. Hyvä oppimateriaali tukee tällaista aktiivisuutta ja ohjaa käyttämään ja työstämään tietoja eteenpäin. Oppimateriaali voi osaltaan auttaa ymmärtämään sitä, miten tietoa tuotetaan usein hyvin pitkäaikaisissa tutkimusprosesseissa, erilaisten yhteisöllisten käytäntöjen ja ajattelutapojen pohjalta. Tieto ei ole olemassa varmana tai muuttumattomana, vaan se on aina joltain perustalta ja johonkin tarkoitukseen tuotettua. Tieto ei koskaan myöskään synny vain yhden ihmisen mielessä, vaan sen perustana on aina ihmisten välinen vuorovaikutus sekä sosiaalinen ja kulttuurinen tausta ja aiempi tietämys ja osaaminen. Oppimateriaali voi osaltaan tarjota tämän ymmärtämiseen tukea mm. ohjaamalla vertailemaan asioita, problematisoimaan, teoretisoimaan, soveltamaan, miettimään perusteluja asioille, hakemaan asioiden yhteyksiä ja lisätietoja sekä näkemään asioiden keskeneräisyys ja tämänhetkisen tietämyksemme taustat, rajoitukset ja mahdollisuudet.

Asiantuntijamaisen tietokäsityksen mukaan oppiminen on tutkimisen ja ongelmanratkaisun kaltainen, johonkin käytännölliseen tavoitteeseen tai tuotokseen tähtäävä prosessi, jossa oppimateriaali on yhtenä osana, esimerkiksi tiedonlähteenä tai työvälineenä, sen sijaan että se on sinällään oppimisen kohde tai päämäärä (10). Toisena ääripäänä on perinteinen ”oppikirjamainen” käsitys tiedosta, jossa tieto esitetään ikään kuin ajattomana ja varmana totuutena, oikeita vastauksia sisältävänä tietosisältönä. Siinä tieto mitoitetaan etukäteen oppilaille palasina, jotka täytyy vain vastaanottaa ja omaksua, mutta nämä palaset jäävät helposti irrallisiksi yksityiskohdiksi. Oppimateriaalin haasteena on löytää keinot välttää tällainen suppea, ”tieto on vain faktaa” -tietokäsitys.

Seuraavassa on lueteltu joitain tapoja, joilla verkkomateriaali voi edustaa kehittynyttä tietokäsitystä. Ajatuksena ei ole, että oppimateriaalin pitäisi aina sisältää nämä kaikki piirteet, vaan että nämä ovat erilaisia, päällekkäisiä tapoja, joilla materiaali voi edustaa kehittyneempää tietokäsitystä kuin tyypillinen oppikirja:

Tiedon lähde esiin. Tiedolla on aina jokin historia takanaan ja tietokin on ”ihmisten tekoa”. Jos tieto esitetään ilman lähteitä, ajattomana totuutena, se osaltaan luo kuvaa jostakin pysyvästä ja erityisestä tiedosta, joka pitää vain vastaanottaa tiedon auktoriteeteilta. Tiedon lähteiden esille tuominen korostaa sitä, että asiasta voi olla erilaisia näkemyksiä ja tulkintoja ja että tiedon tekijät ovat tunnistettavia ja tiedettyjä ihmisiä. Silloinkin, kun esitetään hyvin yleisesti hyväksytyjä totuuksia ja tietoja, joille ei ole järkevää hakea yksittäisiä lähteitä, tieto liittyy johonkin ajattelun perinteeseen, jonka kehittymiseen ja syntymiseen voidaan viitata. Lähteet toimivat tietysti myös mahdollisen lisätiedon hankkimisen apuna.

- Oppimateriaalissa pitäisi olla lähdetiedot, niin tekstin, kuvan, animaation kuin muidenkin tiedon esittämisen muotojen yhteydessä.
- Tietosisältöjen esittämisen yhteydessä pitäisi määritellä, mistä tiedot ovat lähtöisin, miten ja milloin ne ovat syntyneet ja kuka on esittänyt ne.

Taustalla oleva ajattelutapa esiin. Edellä esitettyyn liittyy myös tiedon taustan ymmärtäminen. Tiedolla on aina jokin laajempi tausta, näkökulma tai perinne, johon se liittyy ja jonka pohjalta se on laajemmin ymmärrettävissä tai jonka pohjalta asioita on tutkittu. Oppilaiden tai opiskelijoiden pitäisi saada joitain perusteita kytkeä yksittäiset tiedot näihin laajempiin taustoihin ja siihen historiaan, josta tieto on lähtöisin.

- Oppimateriaalissa voisi olla osio tai osioita, jossa kuvataan opittavan asian taustaa ja historiaa, esimerkiksi sitä, miten jokin tieteellinen teoria on historian kuluessa muuttunut ja kehittynyt tai millaiseen laajempaan ajattelutapaan jotkin yksittäiset tiedot liittyvät.
- Oppimateriaali voisi sisältää viittauksia ja linkkejä muihin lähteisiin, jotka laajentavat ymmärrystä aihepiiristä.

Aito, autenttinen tieto esiin. Oppimateriaalin sisältämä tieto esitetään usein "oppikirjamaisesti", jossa asiat esitetään selkeästi ja ymmärrettävästi, mutta niin, että asioiden todellinen rosoisuus, vaikeus ja monitulkintaisuus häivytetään. Perusteluna ajatellaan, että autetaan oppijaa ymmärtämään ilmiön keskeiset piirteet tai rakenteet. On kuitenkin havaittu on, että juuri ilmiön moniulotteisuuden näyttäminen ja erilaisten muunnelmien esittäminen samasta asiasta auttaa ymmärtämistä ja oppimista. Pelkistetty materiaali irtoaa alkuperäisestä tiedosta ja ilmiöistä, joten yhteydet todelliseen maailmaan saattavat jäädä muodostumatta. Silloinkin, kun asiat esitetään yksinkertaistetussa muodossa, voisi mukana olla lähteitä tai viittauksia sellaisiin tietolähteisiin, joissa asioita ei ole liikaa pelkistetty ja puhdistettu oppimateriaaliksi.

- Oppimateriaaliin voisi liittyä viittauksia ja linkkejä aihepiiriä koskeviin aitoihin ilmiöihin ja tiedon erilaisiin sovellusalueisiin.
- Teoreettisen ja käsitteellisen tiedon yhteyteen voisi liittää arkisia ja todellisia esimerkkejä tiedon käytöstä tai ilmiön esiintymisestä opiskelijalle läheisestä aihepiiristä.

Taustakysymykset ja -ongelmat esiin. Esitetyn tiedon taustalla on aina jokin käyttötarkoitus sekä ongelmia tai kysymyksiä, joihin se pyrkii vastaamaan. Teoreettisen ja tieteellisen tiedon ymmärtäminen vaatii yleensä niiden ongelmien ja sen käyttötarkoituksen ymmärtämistä, joiden ratkaisemiseksi tieto alun perin luotiin. Kysymykset ja ongelmat ohjaavat myös sitä, millä lailla tietoja tulkitaan. Sama tieto voi vastata erilaisiin kysymyksiin riippuen siitä, mihin tietoa käytetään. Tiedon taustakysymysten esittäminen ja pohtiminen johtaa lisäkysymyksiin, kuten "miksi tämä asia on tärkeää, kuinka hyvin annettu tieto vastaa kysymykseen, mitä muuta aiheesta pitäisi tietää?" Nämä lisäkysymykset saavat tiedollisen prosessin liikkeelle. Erityisen hedelmällisiä ovat syitä ja selityksiä hakevat miksi-kysymykset, jotka johtavat kysymään asioiden ja ilmiöiden perusteita sekä syventämään ja testaamaan omaa ymmärrystä.

- Oppimateriaali voisi sisältää kuvausta tiedon kehittymisen historiasta ja esimerkiksi teoreettisista kehitysaskeleista ja keskeisistä tieteellisistä löydöistä. Näitä voi esittää vaikkapa kertomuksilla tutkijoiden pohtimista ongelmista ja heidän ratkaisuksistaan.
- Kysymykset ja ongelmat voisivat jäsentää tietojen esittämistä ja pohjustaa vaihtoehtoisten ratkaisujen esittämistä.

Myös avoimet kysymykset esiin. Suppeaa, ”tieto on faktaa” -tietokäsitystä edustaa tapa esittää oppijoille vain sellaisia kysymyksiä, joihin käsillä olevasta oppimateriaalista löytyy suoraan vastaus tai johon löytyy oikea vastaus. Tällaisia kysymyksiä löytyy valitettavan usein juuri oppikirjoista. Ajatteluprosessin kannalta tärkeämpiä ovat sellaiset ongelmat, joihin vastaaminen ei onnistu suoralta kädeltä tai joihin ei ole vain yhtä oikeaa vastausta. Asiantuntijamaisessa tietokäsityksessä kiinnostavimpia ovat sellaiset ongelmat ja kysymykset, joihin ei vielä ole kunnan vastauksia, mutta joihin on toiveita löytää vastauksia ja selityksiä.

- Oppimateriaali voisi kannustaa oppilaita pohtimaan, mihin kysymykseen esitetty tieto ei anna vastauksia tai mitä avoimia kysymyksiä esitetty tieto ilmiöstä herättää.
- Oppimateriaali voisi sisältää tietoa myös aihepiiriin tai tieteenalan uusimmista tutkimushankkeista sekä niiden tavoitteista ja haasteista.
- Oppimateriaali voisi esittää myös sellaisia avoimia kysymyksiä ja tietämisen aukkoja, joihin edes tieteenala ei pysty vastaamaan tai joihin se vasta hakee vastauksia. Kysymyksiä ei kannata kuitenkaan esittää vain kysymysten vuoksi eivätkä ne saa olla liian vaikeita, koska tällöin ne eivät viritä eivätkä rohkaise hakemaan vastauksia.

Erilaiset, kilpailevatkin näkemykset esiin. Tiedolliselta kannalta kiinnostavia ovat asiat, jotka ovat tutkimuksen kannalta keskeneräisiä tai jotka ovat vasta muotoutumassa ja joista voi olla eri mieltä. Oppimateriaalin ei tarvitse edustaa sellaista konsensusta, jossa esitetään vain yksi yleisesti hyväksytty tulkinta asioista. Päinvastoin, hyvä oppimateriaali esittelee ja perustelee erilaisia näkemyksiä kyseiseen asiaan liittyen ja antaa oppijalle mahdollisuuden muodostaa oma näkemyksensä asiasta. Tämä osaltaan tukee myös asioiden monitulkintaisuuden ja monimutkaisuuden ymmärtämistä.

- Oppimateriaali voisi sisältää myös sellaisia asioita, joista on olemassa erilaisia, mahdollisesti keskenään ristiriitaisia tulkintoja, ja sellaisella esitystavalla, joka ohjaa ja rohkaisee niiden konkreettiseen vertailuun.

Sama asia monella tavalla. Asiantuntijamaiseen käsitykseen tiedosta liittyy se, että sama asia osataan esittää monelta kannalta, liitettynä eri yhteyksiin ja erilaisin välinein. Käytännön kokemukset voivat tukea asioiden käsitteellistä ymmärtämistä, tai asioiden teoreettinen hahmottaminen voi tukea havaintojen tekemistä tai tiedon soveltamista. Vuorovaikutus eri tiedon muotojen välillä on olennaista. Kuviin tai omiin kokemuksiin perustuvaa tietoa pitäisi suhteuttaa tekstin antamaan tietoon ja tekstin pitäisi ruokkia kiinnostusta omien havaintojen tekemiseen. Eri muodossa ja eri tavoin esitetty tieto auttaa ymmärtämään, että tärkeänä oppimisen kohteena ovat oppimateriaalin kuvaamat ilmiöt ja oppimateriaalin käyttö johonkin tarkoitukseen, ei oppimateriaali ja sen osaaminen sinänsä.

- Saman aihepiirin ja ongelman voisi esittää oppimateriaalissa usealla tavalla, tekstein, kuvin, piirroksin, animaatioin jne., sekä vertailla näiden erilaisten esitystapojen antamia tietoja.
- Esimerkkejä, haastatteluja, narratiivisia kuvauksia tai kuvia voisi yhdistää teoreettiseen tietoon tai käsitteellisiin malleihin.
- Samoja ilmiöitä voisi tarkastella hyvin erilaistenkin lähestymistapojen tai paradigmojen kautta, esim. tarkastella tiedollisia ilmiöitä taiteellisten keinojen avulla.

Yksittäiset tiedot suhteessa laajempiin hahmotustapoihin. Korkeatasoinen ja käyttökelpoinen tieto ei muodostu yksittäisistä palasista, vaan laajoista, monipuolisista tietorakenteista, jotka ohjaavat yksittäisten tietojen ymmärtämistä ja soveltamista. Ihminen tulkitsee tiedot osana laajempaa kokonaisuutta, joka aina myös värittää tietojen ymmärtämistä. Irrallisena esitetyssä tiedossa, jollaista oppikirjojen teksti usein on, kokonaisuuden muodostaa vain "opittava materiaali". Sen sijaan asiantuntijamaisessa tiedon käsittelytavassa pyritään näkemään asiat olemassa olevien ilmiöiden kokonaisuutena. Oppimateriaalin pitäisi siis pystyä esittelemään tällaisia kokonaisuuksia, osoittamaan yhteyksiä eri asioiden välillä, erityisesti laajempien kokonaisuuksien ja yksittäisten tietojen välillä, niin oppimateriaalin sisällä kuin viittaamalla sen ulkopuolella oleviin ilmiöihin.

- Yksittäisiä tietoja voisi suhteuttaa laajempiin kokonaisuuksiin ja pyrkiä osoittamaan, missä suhteissa yksittäiset tiedot ovat näihin kokonaisuuksiin nähden.
- Tärkeä tiedollinen valinta tehdään siinä vaiheessa, kun päätetään, mitä asiasisältöjä oppimateriaali käsittelee. Sisällön pitäisi muodostaa mielekäs kokonaisuus, joka keskittyy johonkin keskeiseen tieteenalan tai oppiaineen teemaan, ilmiöön tai ongelmaan.
- Oppimateriaalissa voisi olla sekä työkaluja oppijan omien käsitysten kuvaamiseen ja esittämiseen, esimerkiksi käsitekartan tekemiseen, että asiantuntijoiden laatimia malleja, esimerkiksi käsitekarttoja aihepiiristä.

Tiedollisten väitteiden perusteet esiin. Tietokäsityksen kannalta kehittymätön tapa on esittää tieto järkkymättömänä ja ajattomana totuutena, joka ei tarvitse erillisiä perusteluja tai jonka perustelut osoittavat tämän tiedon ainoaksi oikeaksi vaihtoehdoksi. Asiantuntijamainen tapa on tarkastella itse tiedon tai väitteen lisäksi myös sen tueksi esitettyjä perusteita ja niiden luotettavuutta, tai sitä, mitä kyseisestä asiasta on ylipäänsä mahdollista tietää. Voidaan tarkastella esimerkiksi, millaisin menetelmin ja millaiseen tutkimustapaan ja -perinteeseen liittyen tiedot on hankittu. Kyse ei siis ole niinkään tietojen luotettavuuden epäilystä kuin tietojen perusteiden arvioimisesta, jotta tiedot voisi suhteuttaa muihin tietoihin samasta asiasta. Tutkijat punnitsevat väitteiden tueksi esitettyjä perusteita eri tavoin, ja myös oppijan pitäisi oppia punnitsemaan paitsi väitteitä myös niiden perusteita ja erottamaan nämä toisistaan.

- Oppimateriaalissa ei pitäisi tyytyä esittämään vain väitteitä ja teorioita käsiteltävästä asiasta, vaan myös perusteluja ja taustatietoja, jotka mahdollistavat väitteiden ja teorioiden hyvyyden arvioinnin ja sen huomaamisen, että perusteista voidaan usein olla hyvin perusteita myös eri mieltä.
- Oppimateriaali voisi arvioida myös väitteiden tueksi esitettyjen perusteiden luonnetta ja pitävyyttä.

Emootiot, esteettiset ja eettiset tekijät tiedon perustana. Nykyään korostetaan yhä enemmän sitä, että ihmisen tiedollisen ja kognitiivisen prosessoinnin perustana on tiivis yhteys tunteisiin ja esteettisiin tekijöihin. Esimerkiksi tutustuttaessa johonkin uuteen tai toimittaessa epävarmoissa tilanteissa tunteet auttavat tekemään päätöksiä ja

karsimaan liian suurta vaihtoehtojen joukkoa. Asiantuntijatiedolle on ominaista, että tiedot tuntuvat muodostavan kauniita, elegantteja kokonaisuuksia, tai jos ne eivät tällaisia muodosta, se on yksi syy hakea jotain uutta näkökulmaa tai lisätietoja, jotka auttavat ymmärtämään asioita paremmin. Asiantuntijatiedon tärkeä elementti on intuitiivinen, hiljainen tieto, joka syntyy kokemuksen myötä ja siten, että kyseiseen asiaan on perehtynyt kauan ja monelta kannalta. Asiantuntijatieto ei myöskään ole vain puhtaan loogisesti järjestäytyntä vaan se limittyy usein moniin eettisiin kysymyksiin ja moraalisiin kiistoihin, esimerkiksi sellaisiin, onko oikein tutkia jotain asiaa, mikä on yhteiskunnallisesti tärkeää, miten asiat kannattaa esittää ja millaisia kiistoja eri koulukuntien välillä on ollut. Parhaimmillaan oppimateriaali pystyy ottamaan tällaiseen esteettiseen, intuitiiviseen, emotionaaliseen tai eettiseen ymmärrykseen liittyviä asioita huomioon osoittamalla uteliaisuutta herättäviä aukkoja nykyisissä tiedoissa, innostavia yksityiskohtia, asioiden yhteyksiä ja suurempia kokonaisuuksia tai vaikkapa niitä jännitteitä, joita eri näkemyksien välillä esiintyy.

- Oppimateriaali voisi kannustaa opiskelijoita laatimaan oman synteesinsä opittavasta asiasta.
- Oppimateriaali voisi nostaa erityistavalla esille kiehtovia yksityiskohtia tai sellaisia tapahtumia, ongelmia ja kiistoja, jotka ovat ajaneet eteenpäin asiaa tutkineita tieteen tekijöitäkin.
- Oppimateriaali voisi nostaa esiin tietoon liittyviä eettisiä kysymyksiä ja erilaisia vaihtoehtoja.

Tietokäsitykseen liittyvät kysymykset ovat hyvin monimutkainen ilmiöjoukko, joten tässä on voitu tuoda esille vain perusjaotteluja. Kaikkien piirteiden noudattaminen on hyvin haastavaa. Oppimateriaalin ja opetettavien tietokäytäntöjen yhdistäminen on oppimisen kannalta keskeistä. Jos oppimateriaali ei esimerkiksi itsessään ohjaa hahmottamaan suurempia kokonaisuuksia, laajemman tietokäsityksen opettaminen jää opettajan tai oppimistapahtuman organisoimisen varaan. Tärkeää olisi myös yhdistää verkkomateriaali ja siihen kohdistuva jatkotyö ja muut digitaaliset työvälineet, niin että oppimateriaalia voisi joustavasti työstää - ja näin laajentaa ja monipuolistaa sen jatkokäyttöä erilaisissa pedagogisissa tilanteissa.

Kirjassaan *Tiedonkäsitys* Voutilainen, Mehtäläinen & Niiniluoto (1990) erottelevat seuraavia tietokäsitykseen liittyviä ulottuvuuksia (11):

1. tiedon hankintatapa (kokemus – järkeily)
2. tiedon perustelu (kritiikitön hyväksyminen – perustelujen vaatiminen)
3. staattisuus – dynaamisuus (tieto muuttumattomista ominaisuuksista – säännönmukaisuuksista)
4. passiivisuus – aktiivisuus (mieleenpainaminen – oppilaan aktiivisuus)
5. taito – tieto
6. tiedon arvostaminen (välitön hyöty – itseisarvo)
7. irrallisuus – kokonaisuus.

Kehittyvään tietokäsitykseen kuuluu dynaamisuus eli muutosten käsittely, oppilaan aktiivisuus, kriittisyys, kokonaisuuksien hahmottaminen ja yksityiskohtien näkeminen osana kokonaisuuksia, tiedon ja taidon limittyminen yhteen, tiedon käyttö johonkin tiettyihin tarkoituksiin, kokemuksen ja järkeilyn yhtäaikaisuus sekä yleensä tiedon arvostamisen kulttuuri.

Lähteet

1. Ilomäki, L., Lakkala, M., & Paavola, S. (2006). Case studies of learning objects used in school settings. *Learning, Media, and Technology*, 31(3), 249-267.
2. Mason, L., Gava, M. & Boldrin, A., 2008 (Mason, L., Gava, M., & Boldrin, A. (2008) On Warm Conceptual Change: The Interplay of Text, Epistemological Beliefs, and Topic Interest. *Journal of Educational Psychology* 100(2), 291-309.
3. Venkula, J. (1994). *Tiedon suhde toimintaan. Tieteellisen toiminnan ulottuvuuksia*, Osa 1. Helsinki: Yliopistopaino.
4. Mikkilä-Erdmann, M. (2002). Textbook Text as a Tool for Promoting Conceptual Change in Science. (Oppikirjateksti käsitteellisen muutoksen

- edistämisen välineenä). *Turun yliopiston julkaisuja*, Sarja B, osa 249, Humaniora. Turku: Turun yliopisto.
5. Mioduser, D., Nachmias, R., Lahav, O. & Oren, A. (2000). Web-based learning environments: current pedagogical and technological state. *Journal of Research on Computing in Education*, 33 (1), 55–76.
 6. Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (2004). *Tutkiva oppiminen: Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä*. 6. uudistettu painos. Helsinki: WSOY.
 7. Hakkarainen, K. & Paavola, S. (2006) Kollektiivisen asiantuntijuuden mahdollisuuksia ja rajoituksia – kognitiotieteellinen näkökulma. Teoksessa J. Parviainen (toim.) *Kollektiivinen asiantuntijuus* (ss. 214-272). Tampere: Tampere University Press.
 8. Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
 9. Knorr-Cetina, K. (2001). Objectual Practice. In T. R. Schatzki, K. Knorr Cetina, & E. von Savigny (eds.). *The Practice Turn in Contemporary Theory* (pp. 175-188). London and NY: Routledge.
 10. Paavola, S., Hakkarainen, K., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2006). Tutkivan oppimisen periaatteita ja käytäntöjä: ”trialoginen” tiedonluomisen malli (147-166). Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen, & E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Helsinki: WSOY.
 11. Voutilainen, T., Mehtäläinen, J. & Niiniluoto, I. (1990). *Tiedonkäsitys*. Helsinki: Valtion Painatuskeskus.